



①⑨ **BUNDESREPUBLIK**
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ **Gebrauchsmuster**
①⑩ **DE 296 13 795 U 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
F 16 C 13/00

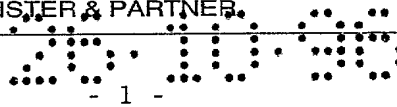
②① Aktenzeichen:	296 13 795.2
②② Anmeldetag:	12. 7. 96
⑥⑦ aus Patentanmeldung:	P 196 28 201.2
④⑦ Eintragungstag:	5. 12. 96
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	23. 1. 97

DE 296 13 795 U 1

⑦③ Inhaber: Inometa GmbH, 32052 Herford, DE	
⑦④ Vertreter: TER MEER-MÜLLER-STEINMEISTER & Partner, Patentanwälte, 33617 Bielefeld	

⑤④ Walze mit optimiertem Biegeverhalten

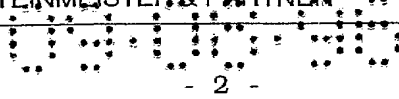
DE 296 13 795 U 1



WALZE MIT OPTIMIERTEM BIEGEVERHALTEN

Die Erfindung betrifft eine Walze mit optimiertem Biegeverhalten.

- 5 Walzen werden in der Industrie in vielen verschiedenen Bereichen eingesetzt. Dies gilt nicht nur für eigentliche Walzvorgänge, wie sie etwa bei der Herstellung von Stahlblech anfallen. Weite Anwendungsgebiete bilden auch Druckereimaschinen sowie Transportwalzen in der Textil- und Papierindustrie.
- 10 Mit der Entwicklung von immer größeren und vor allem immer breiteren Anlagen mit entsprechend langen Walzen fällt die im allgemeinen unvermeidbare Durchbiegung langer Walzen im Mittelbereich nachteilig ins Gewicht. Es gibt zwar neben Stahl und Aluminium heute Werkstoffe aus Gemischen von
- 15 Glasfasern oder Kohlefasern mit Kunststoffen sowie weitere Kompositwerkstoffe, die bei geringem Gewicht eine sehr hohe Steifigkeit erreichen. Auch hier kommt es bei Walzenlängen in der Größenordnung von 6 bis 8 m und darüber im Mittelbereich zu einer nicht zu vernachlässigenden Durchbiegung. Weitere Steigerungen der Materialqualität kommen zumeist aus Kostengründen
- 20 nicht in Betracht. Eine Vergrößerung des Walzendurchmessers würde zu einem im allgemeinen nicht verfügbaren Platzbedarf führen und im übrigen die Kosten und auch den Energiebedarf für den Betrieb der Walzen unangemessen steigern.
- 25 Es gibt daher Lösungen, bei denen bei rohrförmigen Walzen die Stützlager nicht an den Enden liegen, sondern von beiden Seiten her zur Mitte der Walze verschoben sind. Dadurch kommt es zwar zu einem mehr oder weniger großen Ausweichen der Walzenenden, jedoch kann der Mittelbereich zwischen den beiden Lagern weitgehend gerade gehalten werden. Wird eine ge-
- 30 wisse Verbiegung der Walzenenden zugelassen, so kommt es entsprechend zu einer Aufwölbung des Mittelbereichs, die der dortigen Durchbiegung entgegenwirkt. Die Biegekontur der Walze kann also durch Variation des Lagerabstands im Inneren der Walze variiert und damit für die Bedürfnisse des Einzelfalles optimiert werden. "Optimiert" bedeutet in diesem Zusammenhang,
- 35 daß bei vielen Anwendungsfällen ein leichtes Ausweichen der Walzenenden



als weitaus weniger kritisch angesehen wird als eine Durchbiegung in der Mitte.

Die Unterbringung der beiden Stützlager im Inneren eines oft relativ langen
5 Walzenrohres bereitet jedoch technisch erhebliche Schwierigkeiten, so daß
die Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis zumindest von der Walzenlänge
her begrenzt sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Walze der gattungsgemäßen
10 Art zu schaffen, die es in einfacher Weise gestattet, die Durchbiegung einer
Walze in der Walzenmitte zu unterdrücken und das Biegeverhalten der Walze
insgesamt zu optimieren.

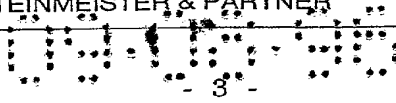
Diese Aufgabe wird bei einer Walze der obigen Art dadurch gelöst, daß die
15 Walze zusammengesetzt ist aus einem äußeren Walzenrohr und einer inner-
halb des Walzenrohres angeordneten Stützwelle, die einen Abstand zur In-
nenfläche des Walzenrohres aufweist, im Längsmittelbereich jedoch einen
Abschnitt größeren Durchmessers besitzt, der gegen die Innenfläche des
Walzenrohres anliegt.

20 Durch diese Gestaltung des Innenrohres mit dem mittleren Abschnitt größe-
ren Durchmessers wird der Fall einer Abstützung des äußeren Walzenrohres
durch zwei nach innen versetzte Lager nachgebildet, ohne daß die dort vor-
handenen komplizierten Lagerungsprobleme auftreten.

25 Die Stützwelle ist in der Regel ebenfalls ein Rohr, das im Verhältnis zum Ma-
terialaufwand eine höhere Steifigkeit bietet.

Die Anwendung der Erfindung ist nicht auf ein bestimmtes Walzenmaterial
30 beschränkt. In Betracht kommen Stahl, Aluminium, glasfaserverstärkter
Kunststoff, kohlefaserverstärkter Kunststoff oder ein sonstiger Komposit-
werkstoff und grundsätzlich auch weitere für Walzen geeignete Materialien.

Vorzugsweise ist die Stützwelle mit der Innenfläche des Walzenrohres im
35 Längsmittelbereich fest verbunden, insbesondere verschweißt oder verklebt.



Bei der Herstellung aus Kompositwerkstoffen, insbesondere CFK und GFK, bei denen eine Walze durch Wickeln einzelner Schichten hergestellt wird, besteht auch die Möglichkeit, die Stützwelle und das Walzenrohr einstückig herzustellen, indem beim Wickelvorgang an den beiden Endbereichen der Stützwelle zylindrische Kerne vorgesehen werden, die nach der Fertigstellung herausgezogen werden.

Die Lagerung der Walze erfolgt über die innere Stützwelle, die in der üblichen Weise an beiden Enden Lagerzapfen aufweist. Sofern die innere Stützwelle rohrförmig ist, sind an beiden Enden eingesetzte Endstücke vorgesehen, an denen sich die Lagerzapfen befinden.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert.

15

Fig. 1 ist ein schematischer Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Walze;

20

Fig. 2 ist eine entsprechende Darstellung einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;

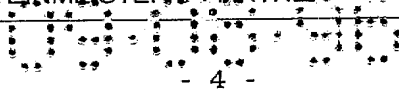
Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt durch eine dritte Ausführungsform der Erfindung;

25

Fig. 4 veranschaulicht ein mögliches Herstellungsverfahren für eine erfindungsgemäße Walze.

Die in der in der Zeichnung gezeigten Längsschnitte sind hinsichtlich ihres Verhältnisses von Durchmesser zu Länge nicht als maßstäblich anzusehen. Insbesondere kann die Länge im Verhältnis zum Durchmesser wesentlich größer sein, als es in der Zeichnung gezeigt ist.

In Fig. 1 ist ein äußeres, die eigentliche Walze bildendes Walzenrohr mit 10 bezeichnet. Im Inneren des Walzenrohres befindet sich eine Stützwelle 12, die an den beiden aus dem Rohr 10 herausragenden Enden mit Lagerzapfen 14 und 16 verbunden ist.



Im Inneren des Walzenrohres 10 besteht die Stützwelle aus einem, bezogen auf die Länge des Walzenrohres 10, mittleren Abschnitt 18 größeren Durchmessers und zwei Endabschnitten 20 und 22 kleineren Durchmessers. Zwischen den Endabschnitten 20 und 22 und der Innenfläche des Walzenrohres 10 liegen zylindrische Zwischenräume 24 und 26. Dagegen ist der mittlere Abschnitt 18 der Stützwelle so bemessen, daß er die Innenfläche des Walzenrohres 10 berührt und damit abstützt. Die Umfangsfläche des mittleren Abschnitts 18 zwischen den beiden Punkten 28 und 30 in Fig. 1 hat auf diese Weise eine ähnliche Wirkung wie die eingangs erläuterten Stützlager in den Punkten 28 und 30, die im Stand der Technik verwendet worden sind.

Andererseits ist eine komplizierte Lagerung des Walzenrohres in den Punkten 28 und 30 nicht notwendig.

Bei der Lösung der Fig. 1 ragen die Endabschnitte des Walzenrohres 10 nach beiden Seiten über den mittleren Abschnitt 18 der Stützwelle hinaus. Da sie in den Endabschnitten einen Abstand zu den Endabschnitten 20 und 22 der Stützwelle 12 aufweisen, wird hier eine gewisse Verbiegung zugelassen. Diese Verbiegung führt im Gegenzug zu einer entsprechenden Aufwölbung des mittleren Bereichs des Walzenrohres, die zusammen mit dem Abstützeffekt durch den mittleren Abschnitt 18 der Stützwelle einer Durchbiegung des Walzenrohres im Mittelbereich bei Belastung entgegenwirkt.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 nehmen der mittlere Abschnitt 18 und die beiden Endabschnitte 20 und 22 der Stützwelle 12 jeweils etwa ein Drittel der Länge der Stützwelle ein. Der mittlere Abschnitt 18 kann jedoch im Verhältnis zu den Endabschnitten 20 und 22 länger oder kürzer gewählt werden, wenn dies für den einzelnen Anwendungsfall und das dort benötigte Biegeverhalten gewünscht wird.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 2 unterscheidet sich von derjenigen der Fig. 1 dadurch, daß Fig. 2 eine Stützwelle 32 zeigt, die ihrerseits ebenfalls als Rohr ausgebildet ist. In den beiden Enden der rohrförmigen Stützwelle 32 befinden sich Endstücke 34,36, an denen die Lagerzapfen 14,16 vorgesehen sind. Im übrigen besteht Übereinstimmung mit der ersten Ausführungsform gemäß Fig. 1, so daß die gleichen Bezugsziffern verwendet werden und auf die vorangegangene Beschreibung Bezug genommen werden kann.

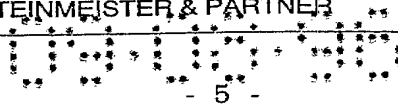


Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform, die mit derjenigen der Fig. 2 übereinstimmt und auch in ihrer Gesamtheit nicht noch einmal erläutert werden muß. Fig. 3 zeigt lediglich zusätzlich auf der Außenfläche des mittleren Abstands 18 der Stützwelle 32 bzw. der entsprechenden Innenfläche des Walzenrohres 10 eine Verklebung 38, die die Stützwelle und das Walzenrohr zu einer festen Einheit verbinden. Je nach Art des verwendeten Materials kann auch eine andere Verbindung von Stützwelle und Walzenrohr verwendet werden, etwa eine Verschweißung oder auch ein Preßsitz. Für die von der Erfindung angestrebte Wirkung ist eine feste Verbindung zwischen beiden Teilen nicht unerlässlich, sofern eine axiale und radiale Festlegung zwischen der Stützwelle und dem Walzenrohr gewährleistet ist.

Fig. 4 veranschaulicht ein mögliches Herstellungsverfahren für eine erfindungsgemäße Walze bei Verwendung von Kompositmaterialien, wie etwa CFK oder GFK, und die Herstellung der Walze durch Wickeln von kunststoffgetränkten Fasermaterialien aus Glasfaser oder Kohlefaser. In diesem Falle kann zunächst die innere Stützwelle durchgehend bis zur Stärke der beiden Endabschnitte 20,22 geringeren Durchmessers gewickelt werden. Anschließend werden auf die Endabschnitte zylindrische Kerne 40,42 aufgeschoben, und der Wickelvorgang wird zunächst im mittleren Abschnitt 18 der Stützwelle 32 fortgesetzt, bis die Höhe der Kerne 40,42 erreicht ist. Anschließend wird wiederum über die gesamte Länge der dem Walzenrohr 10 entsprechende Durchmesser durch weiteres Wickeln hergestellt.

Bei Verwendung entsprechender Kerne 40,42 könnte auch mit einem Gießverfahren gearbeitet werden, sofern dies von den verfügbaren Materialien her im Einzelfalle in Betracht kommen sollte.

Das Herstellungsverfahren ist insgesamt für die vorliegende Erfindung nicht wesentlich. Es kommt vor allem darauf an, daß im mittleren Bereich des Walzenrohres eine tragende und abstützende Verbindung durch Vergrößerung des Durchmessers der Stützwelle geschaffen wird, während die Endbereiche des Walzenrohres im Abstand zu der Stützwelle liegen.



SCHUTZANSPRÜCHE

1. Walze mit optimiertem Biegeverhalten, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Walze zusammengesetzt ist aus einem äußeren Walzenrohr (10) und einer innerhalb des Walzenrohres angeordneten Stützwelle (12), die einen Abstand zur Innenfläche des Walzenrohres (10) aufweist, im Längsmittelbereich jedoch einen Abschnitt (18) größeren Durchmessers besitzt, der gegen die Innenfläche des Walzenrohres anliegt.
- 10 2. Walze nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Stützwelle (32) als Rohr ausgebildet ist.
3. Walze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Walze ganz oder teilweise aus Stahl, Aluminium, GFK, CFK oder anderen Kompositmaterialien besteht.
- 15 4. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Stützwelle (32) im Längsmittelbereich in dem Abschnitt (18) mit der Innenfläche des Walzenrohres (10) fest verbunden, insbesondere fest verklebt oder verschweißt ist.
- 20 5. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Stützwelle (12,32) im Längsmittelbereich in dem Abschnitt (18) einstückig mit dem Walzenrohr ausgebildet ist.
- 25 6. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der mittlere Abschnitt (18) und die beiden Endbereiche (20,22) der Stützwelle (12,32) jeweils ein Drittel der Länge einnehmen.

26.10.95

Fig. 1

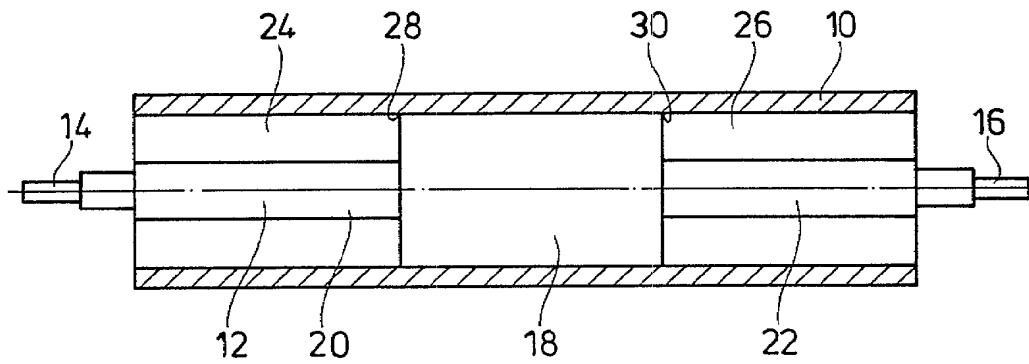


Fig. 2

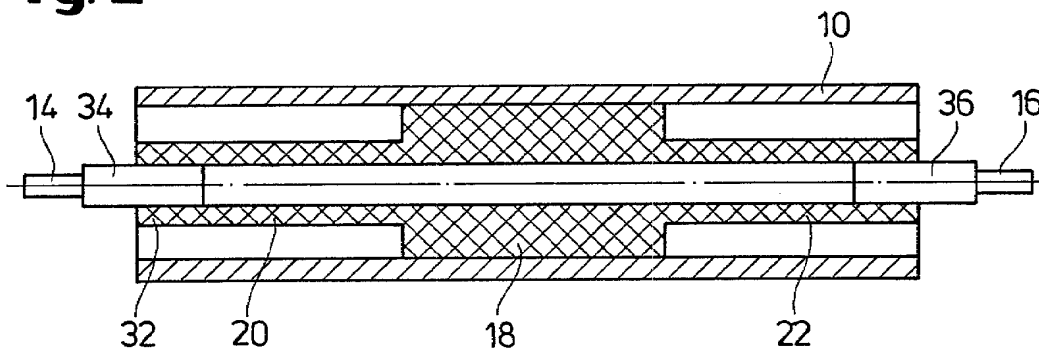


Fig. 3

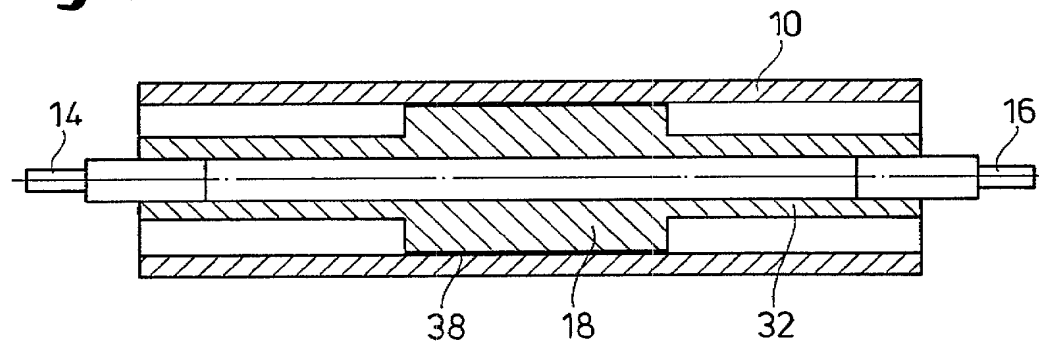


Fig. 4

